

DE3508933

Publication Title:

Non-combustible gypsum construction board with glass fibre layer

Abstract:

The invention relates to a non-combustible gypsum construction board in which a core (1) shaped from an aqueous mixture is covered and bonded with a glass fibre layer (5) which the aqueous mixture cannot penetrate through but which has been permeated by the aqueous mixture, and the outer side of the glass fibre layer (5) is provided with a coating of synthetic resin binder (7) and another material (9). It is necessary to achieve non-combustibility and improved air and vapour permeability in the gypsum construction board and to ensure that it can be produced on conventional gypsum board production lines. This is achieved in that the other material is a fine-grain inorganic material (9) which changes under the effect of heat, consuming energy, and the glass fibre layer (5) provided with this coating (7) is at least flame resistant and has an air permeability of at least 20 l/m<sup>2</sup> sec. and of at most 1400 l/m<sup>2</sup> sec. This coating, while avoiding troublesome glass fibre abrasion, ensures good air permeability, non-combustibility and the possibility of production on conventional gypsum board production lines.

-----  
Data supplied from the esp@cenet database - <http://ep.espacenet.com>



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 35 08 933.4  
22 Anmeldetag: 13. 3. 85  
43 Offenlegungstag: 9. 10. 86

DE 3508933 A1

71 Anmelder:

Gebr. Knauf Westdeutsche Gipswerke, 8715  
Iphofen, DE

74 Vertreter:

Kessel, E., Dipl.-Ing.; Böhme, V., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anw., 8500 Nürnberg

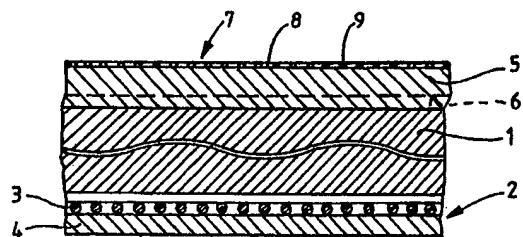
72 Erfinder:

Neuhauser, Gerhard, Dipl.-Chem. Dr., 8700  
Würzburg, DE; Limmer, Bärbel, Dipl.-Ing., 8500  
Nürnberg, DE; Wirsching, Franz, Dipl.-Chem. Dr.,  
8715 Iphofen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

64 Nichtbrennbare Gipsbauplatte mit Glasfaserlage

Es gibt eine nichtbrennbare Gipsbauplatte, bei der ein aus einer wäßrigen Mischung geformter Kern (1) mit einer gegen Durchdringen der wäßrigen Mischung dichten Glasfaserlage (5), in die wäßrige Mischung eingedrungen ist, belegt sowie verbunden ist und die Außenseite der Glasfaserlage (5) mit einer Beschichtung aus Kunstharz-Bindemittel (7) und einem weiteren Material (9) versehen ist. Dabei ist es notwendig, daß bei der Gipsbauplatte Nichtbrennbarkeit und verbesserte Luft- und Dampfdurchlässigkeit erreicht sind und die Herstellbarkeit auf den üblichen Gipskartonplatten-Bandstraßen gewährleistet ist. Dies ist erreicht, indem das weitere Material ein feinkörniger anorganischer Stoff (9) ist, der sich bei Hitzeeinwirkung unter Energieverbrauch ändert und die mit dieser Beschichtung (7) versehene Glasfaserlage (5) mindestens schwerentflammbar ist und eine Luftdurchlässigkeit von mindestens 20 l/m<sup>2</sup> sec und von höchstens 1400 l/m<sup>2</sup> sec aufweist. Diese Beschichtung gewährleistet unter Vermeidung von lästigem Glasfaserabrieb gute Luftdurchlässigkeit, Nichtbrennbarkeit und Herstellbarkeit auf üblichen Gipskartonplatten-Bandstraßen.



DE 3508933 A1

DIPL.-ING. DR. JUR. **W. BÖHME** 1952  
DIPL.-ING. **E. KESSEL**  
DIPL.-ING. **V. BÖHME**  
**PATENTANWÄLTE**  
Bankkonto: Deutsche Bank Nürnberg  
(BLZ 760 700 12) Nr. 0 137 315  
Postgirokonto: Amt Nürnberg Nr. 448 52-863

**8500 NÜRNBERG 70**, den 12.3.1985/s-2  
Frauentorgraben 73 (am Plärrer)  
Telefon: (0911) 22 73 82, 20 42 98  
Telegrammadresse: PATBOM  
Telefax Nr.: 08 2 36 38

**3508933**

### Patentansprüche

1. Nichtbrennbare Gipsbauplatte, bei der ein aus einer auf Gipsmaterial basierenden pastösen wäßrigen Mischung geformter Kern mit einer gegen Durchdringen der wäßrigen Mischung dichten Glasfaserlage, insbesondere Glasfaservlies, in die wäßrige Mischung eingedrungen ist, belegt sowie verbunden ist und die Außenseite der Glasfaserlage mit einer Beschichtung aus Kunstharz-Bindemittel und einem weiteren Material versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere über die Außenseite der Glasfaserlage (5) gleichmäßig verteilte Material ein feinkörniger anorganischer Stoff (9) ist, der sich bei Hitzeeinwirkung unter Energieverbrauch ändert, und die mit dieser Beschichtung (7) versehene Glasfaserlage (5) mindestens schwerentflammbar ist und eine Luftdurchlässigkeit von mindestens  $20 \text{ l/m}^2 \text{ sec}$  und von höchstens  $1.400 \text{ l/m}^2 \text{ sec}$  aufweist.
2. Gipsbauplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens 98 Gew.-% des feinkörnigen anorganischen Stoffes eine Korngröße von  $\leq 0,2 \text{ mm}$  haben.
3. Gipsbauplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der feinkörnige anorganische Stoff einen Korngrößenmittelwert zwischen  $5 \text{ }\mu\text{m}$  und  $70 \text{ }\mu\text{m}$  hat.

4. Gipsbauplatte nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der feinkörnige Stoff bei Hitzeeinwirkung Wasserdampf abgibt.
5. Gipsbauplatte nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der feinkörnige Stoff Gips (Calciumsulfat-Dihydrat) ist.
6. Gipsbauplatte nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der feinkörnige Stoff bei Hitzeeinwirkung Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) abgibt.
7. Gipsbauplatte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der feinkörnige Stoff Kalkstein, Dolomit oder Magnesit ist.
8. Gipsbauplatte nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der feinkörnige Stoff unter Hitzeeinwirkung expandiert.
9. Gipsbauplatte nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der feinkörnige Stoff Vermiculite oder Perlite ist.
10. Gipsbauplatte nach Anspruch 4 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der feinkörnige Stoff ein Bormineral wie Colemanit oder Pandermit ist.

11. Gipsbauplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der feinkörnige Stoff aus einer Mischung der in den Ansprüchen 4 bis 10 beschriebenen Produkte besteht.
12. Gipsbauplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der feinkörnige Stoff mit einer Menge von maximal  $100 \text{ g/m}^2$  Glasfaserlage aufgebracht ist.
13. Gipsbauplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunstharz-Bindemittel ein Melaminharz, ein Polyvinylidenchlorid oder ein Ethylen-Vinylacetat-Vinylchlorid-Terpolymerisat ist.
14. Gipsbauplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunstharz-Klebemittel mit einer Menge von maximal  $60 \text{ g/m}^2$  Glasfaserlage aufgebracht ist.
15. Gipsbauplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mit der Beschichtung versehene Glasfaserlage die Kriterien der Nichtbrennbarkeit erfüllt.
16. Gipsbauplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftdurchlässigkeit der Glasfaserlage zwischen  $30$  und  $700 \text{ l/m}^2 \text{ sec}$  liegt.

Anmelderin: Firma Gebr. Knauf Westdeutsche Gipswerke

Titel: Nichtbrennbare Gipsbauplatte mit Glasfaserlage

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine nichtbrennbare Gipsbauplatte, bei der ein aus einer auf Gipsmaterial basierenden pastösen wäßrigen Mischung geformter Kern mit einer gegen Durchdringen der wäßrigen Mischung dichten Glasfaserlage, insbesondere Glasfaservlies, in die wäßrige Mischung eingedrungen ist, belegt sowie verbunden ist und die Außenseite der Glasfaserlage mit einer Beschichtung aus Kunstharz-Klebemittel und einem weiteren Material versehen ist.

Bei einer bekannten (DE-OS 20 08 744) Gipsbauplatte dieser Art ist mit dem Kern ein Glasfaservlies innig verbunden, wobei etwas Gips in das Glasfaservlies eingedrungen ist. Bei der Bearbeitung dieser Platte kommt es zu einem Glasfaserabrieb, der vor allem beim Arbeiten über Kopf zu einer unangenehmen Belästigung für den Verarbeiter werden kann. Dieser Abrieb ist bei einer anderen Version der Gipsbauplatte vermieden. Hierbei trägt das Glasfaservlies auf seiner Außenseite eine Papierbeschichtung, die üblicherweise mit einem Kunstharz-Bindemittel aufgeklebt wird. Diese Gipsbauplatte wird auf einer üblichen, der Gipskartonplattenfertigung

dienenden Bandstraße hergestellt. Sie bildet bei der Verarbeitung wegen der Beschichtung keinen Glasfaserabrieb. Wegen der Papierbeschichtung wird die Gipsbauplatte weder als Baustoff der Klasse A1-DIN 4102 (nichtbrennbar) noch als nichtbrennbar (non-combustible) nach ISO-IS 1182 - 1979 eingestuft, weil bei der Prüfung im Ofen bei 750°C Entflammungen auftreten. Sie besitzt eine relativ geringe Luft- bzw. Dampfdurchlässigkeit.

Es ist auch eine Gipsbauplatte bekannt (GB-OS 20 53 779), bei der in die den Plattenkern bildende wäßrige Mischung eine für die wäßrige Mischung durchlässige Glasfaserlage unter Vibration derart tief eingedrückt ist, daß die Mischung durch die Glasfaserlage hindurchgedrungen ist und an der Außenseite eine Beschichtung aus anorganischem Material bildet. Die Beschichtung dieser Gipsbauplatte weist höhere Luft- bzw. Dampfdurchlässigkeit auf und ist nichtbrennbar. Jedoch muß bei der Herstellung die Vibration erzeugt werden, die die Glasfaserlage voll in die wäßrige Mischung taucht bzw. die wäßrige Mischung durch die Glasfaserlage kräftig hindurchdringen läßt. Die Herstellung läßt sich nicht auf einer üblichen, der Gipskartonplattenfertigung dienenden Bandstraße durchführen, da die Formstation völlig von dieser abweicht.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine gegen Glasfaserabrieb gesicherte Gipsbauplatte der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der Nichtbrennbarkeit und verbesserte

Luft- und Dampfdurchlässigkeit erreicht sind und die Herstellbarkeit auf den üblichen Gipskartonplatten-Bandstraßen gewährleistet ist. Die erfindungsgemäße Gipsbauplatte ist, diese Aufgabe lösend, dadurch gekennzeichnet, daß das weitere über die Außenseite der Glasfaserlage gleichmäßig verteilte Material ein feinkörniger anorganischer Stoff ist, der sich bei Hitzeeinwirkung unter Energieverbrauch ändert sowie über die Außenseite der Glasfaserlage gleichmäßig verteilt ist, und die mit dieser Beschichtung versehene Glasfaserlage mindestens schwerentflammbar (Klasse B1 DIN 4102) ist und eine Luftdurchlässigkeit von mindestens  $20 \text{ l/m}^2 \text{ sec}$  und von höchstens  $1.400 \text{ l/m}^2 \text{ sec}$  aufweist, gemessen nach DIN 53887, bei einer Prüffläche von  $20 \text{ cm}^2$  und einem Differenzdruck von  $H \text{ 1mbar (100 Pa)}$ .

Durch das Zusammengeben von schwerentflammbarem Kunstharz-Klebemittel und feinkörnigem anorganischen Stoff entsteht eine Beschichtung, die die Einstufung der Gipsbauplatte als nichtbrennbar zuläßt. Der erfindungsgemäße feinkörnige Stoff, der z.B. ein Gipsmaterial, Vermiculite oder Kalksteinmehl ist, verbraucht bei Hitzeeinwirkung Wärmeenergie. Die erfindungsgemäße Beschichtung gewährleistet unter Vermeidung von lästigem Glasfaserabrieb gute Luftdurchlässigkeit, Nichtbrennbarkeit und Herstellbarkeit auf üblichen Gipskartonplatten-Bandstraßen.

Die erfindungsgemäß verwendeten Feinkorn-Stoffe ändern unter Hitzeeinwirkung ihre Konsistenz, wobei sie Energie aufnehmen



und damit die Entflammung der Gipsbauplatte unterbinden. Z.B. bläht sich Vermiculite unter Hitzeeinwirkung stark auf. Gipsmaterialien geben unter Hitzeeinwirkung Wasser ab. Kalkmehl gibt unter Hitzeeinwirkung  $\text{CO}_2$  ab. Unter Feinkorn-Stoff ist auch pulverförmiger Stoff zu verstehen. Quarzsand oder andere inerte Stoffe sind von der Erfindung nicht umfaßt.

Das Gipsmaterial der Mischung ist so, wie bei Gipsbauplatten üblich. Die Mischung enthält z.B. auch Fasern und andere Bestandteile und befindet sich in einem pastösen, wäßrig aufgeschlammten Zustand. Eine übliche Herstellungs-Bandstraße, bei der die beschichtete Glasfaserlage von einer Rolle abgewickelt wird, wird weiter unten beispielhaft beschrieben. Unter Glasfaserlage sind hier zu verstehen Glasfaservlies, Glasseidenmatte sowie Verbunde aus Glasfaservlies und Glasseidengewebe oder -gelege. Die Konsistenz der Mischung und die Dichte der Lage sind so aufeinander abgestimmt, daß der Gipsbrei zwar tief in die Glasfaserlage eindringt, aber nicht bis zu der Beschichtung der Lage vordringt.

Unter feinkörnig ist hier zu verstehen, daß die Korndurchmesser in der Regel nicht größer als 0,2 mm sind. Besonders zweckmäßig und vorteilhaft ist es, wenn die mittlere Korngröße zwischen 5  $\mu\text{m}$  und 70  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise zwischen 10  $\mu\text{m}$  und 50  $\mu\text{m}$  liegt.

Die aufgezählten feinkörnigen Stoffe sind weicher bzw. weniger

scharfkantig als Quarzsand. Besonders zweckmäßig und vorteilhaft ist es, wenn der feinkörnige Stoff Rohvermiculite oder Rohperlite ist, weil sich diese Stoffe beim Erhitzen auf ein Vielfaches ihres Volumens aufblähen und dadurch eine wärmedämmende Schutzschicht auf der Oberfläche errichten.

Ein anderer Vorteil ergibt sich bei der Verwendung von Gips oder Kalksteinmehl als feinkörniger Stoff. Gips gibt bei Hitzeeinwirkung Wasser ab, und Kalk Kohlendioxid. Dieser Vorgang konsumiert Energie und reduziert dadurch das Brandverhalten des Kunstharz-Bindemittels. Ganz besonders vorteilhaft und wirtschaftlich ist die Verwendung von Gips aus der Rauchgasentschwefelung. Der feinteilige REA-Gips fällt als feuchter Filterkuchen an und kann ohne Trocknung und Mahlung als Ausgangsstoff für die Herstellung des Beschichtungsmaterials verwendet werden, indem man ihn mit der Kunstharz-Dispersion mischt und die Konsistenz z.B. durch Zugabe von Wasser einstellt.

Die Verwendung von Colemanit oder ähnlicher Bormineralien vereint zwei Vorteile, da dieser bei Einwirkung hoher Temperaturen sowohl Wasser abgibt als auch unter starker Volumenvergrößerung expandiert.

Die Wahl des Kunstharz-Bindemittels richtet sich auch nach dem Brandverhalten. Es soll schwer entflammen. Günstig erweisen sich hierfür Melaminharze, Polyvinylidenchlorid sowie Terpolymerisate aus Ethylen-Vinylacetat-Vinylchlorid.

Das Kunstharz-Klebemittel läßt sich z.B. mittels Rakel oder Walze in der erwünschten Dicke aufbringen. Die pro  $\text{m}^2$  Glasfaserlage aufzubringende Menge an Kunstharz-Klebemittel wird von der Beschaffenheit der Oberfläche der Glasfaserlage sowie von Art und Körnung des feinkörnigen Stoffs abhängen. Besonders zweckmäßig ist es jedoch, wenn das Kunstharz-Klebemittel auf einer Menge von maximal  $60 \text{ g/m}^2$  Glasfaserlage aufgebracht ist. Bevorzugt werden Mengen zwischen 10 und  $50 \text{ g/m}^2$  aufgebracht.

Für die Herstellung des beschichteten Vlieses wird zuerst das Vlies auf bekannte Weise produziert und dieses dann mit einer Mischung aus Kunstharz und anorganischem Stoff beschichtet. Die Mischung wird auf die Vliesoberfläche aufgerakelt oder aufgewalzt. Als Kunstharz-Bindemittel werden z.B. Melaminharze oder Polyvinylidenchlorid verwendet. Möglich wären auch Klebdispersionen auf Basis von Vinylchlorid-Vinylpropionat-Styrol-Acrylat-Copolymeren. Das Masseverhältnis zwischen Kunstharz und anorganischem Stoff hängt von diesem ab. So ist z.B. bei Vermiculiten nur wenig Kunstharz erforderlich (10 % und darunter), bei feinteiligem Gips ist der Kunstharzanteil höher (30 - 70 %).

Die Menge pro  $\text{m}^2$  bzw. die Dichte des aufgetragenen feinkörnigen Stoffs richtet sich z.B. nach der erwünschten Nichtbrennbarkeit. Besonders zweckmäßig und vorteilhaft ist es jedoch, wenn der feinkörnige Stoff mit einer Menge von 20 bis  $80 \text{ g/m}^2$

aufgebracht ist. Die mit der Beschichtung versehene Glasfaserlage soll am besten die Kriterien der Nichtbrennbarkeit (Klasse A2 - DIN 4102) erfüllen.

Die Luftdurchlässigkeit wird an der beschichteten Lage vor deren Verbindung mit dem Plattenkern gemessen. Als Meßmethode dient das Verfahren nach DIN 53887. Die Prüffläche von  $20 \text{ cm}^2$  wird einem Differenzdruck von 1 mbar (100 Pa) ausgesetzt. Besonders zweckmäßig und vorteilhaft ist es, wenn die Luftdurchlässigkeit mindestens  $30 \text{ l/m}^2 \text{ sec}$  und höchstens  $700 \text{ l/m}^2 \text{ sec}$  beträgt. Diese Werte ermöglichen eine gute und schnelle Trocknung der Gipsbauplatte nach der Formung.

Die erfindungsgemäß bewehrte Glasfaserlage läßt sich z.B. herstellen, indem auf die Glasfaserlage zunächst das Kunstharz-Klebemittel aufgebracht wird und dann der Feinkorn-Stoff aufgestreut wird. Bei einer anderen Herstellungsart werden Kunstharz-Klebemittel und Feinkorn-Stoff gemischt und dann auf die Glasfaserlage aufgebracht. Das Kunstharz-Klebemittel stellt keine durchgehend volle Beschichtung dar, welche die Außenseite der Glasfaserlage abdeckt, sondern überzieht nur die außenliegenden Glasfasern. Obwohl einzelne Körner des Feinkorn-Stoffes einander berühren können, ist der Abstand zwischen benachbarten Körnern in der Mehrheit der Fälle jedoch mindestens so groß wie die Durchmesser der größten Körner.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 schematisch einen Schnitt durch eine Gipsbauplatte,  
Fig. 2 die Fotografie der Draufsicht auf einen Ausschnitt  
einer der beiden Flächen der Gipsbauplatte gemäß  
Fig. 1 und  
Fig. 3 schematisch eine Seitenansicht der Formstation einer  
üblichen Bandstraße zur Herstellung der Gipsbauplatte  
gemäß Fig. 1.

Gemäß Fig. 1 weist eine Gipsbauplatte einen Kern 1 auf, der  
an einer Fläche mit einer Glasfaserlage 2 beschichtet ist,  
die von einem Glasseidengelege 3 und einem damit verklebten  
Glasfaservlies 4 gebildet ist. Das Glasseidengelege 3 ist  
in den Kern 1 eingebettet, um diese Glasfaserlage 2 am Kern  
zu befestigen.

An der anderen Fläche ist der Kern 1 mit einer Glasfaserlage  
5 in Form eines Glasfaservlieses beschichtet, das mit dem Kern  
verbunden ist, indem dessen Material im noch flüssigen Zustand  
bis zu einer gestrichelten Linie 6 in das Glasfaservlies ein-  
gedrungen ist.

Diese Glasfaserlage 5 ist an der Außenseite mit einer bewehren-  
den Beschichtung 7 gegen Glasfaserabrieb und Hitzeeinwirkung  
versehen. Diese Bewehrung 7 umfaßt Kunstharz-Klebstoffe 8,  
das die einzelnen Fasern der Glasfaserlage ummantelt bzw. über-  
zieht, wobei die Struktur der Oberfläche von diesen überzogenen  
Fasern geprägt ist. Auf dieser Seite sind vom Kunstharz-Binde-

mittel 8 gehalten voneinander distanzierte Körner des Feinkorn-Stoffes 9 vorgesehen. Fig. 2 läßt die obersten Fasern 10 und den Feinkorn-Stoff 9 erkennen. Die Fotografie der Fig. 2 ist eine Vergrößerung von etwa 1:100.

Gemäß Fig. 3 gelangt die der Herstellung des Gipskernes dienende Mischung aus einem Mischer 11 zu einem Formtisch 12, auf dem eine Glasfaserlage 2 aufliegt, die von einer Rolle abgewickelt wird. Eine über dem und am Beginn des Bandförderers 13 angeordnete Walze 14 formt die Mischung zu einem Plattenstrang 15. Die weitere streifenförmige Glasfaserlage 5 wird von einer Rolle abgezogen um die Walze 14 geführt und auf die Oberseite des Plattenstranges 15 gelegt. Der Plattenstrang wird mit dem Bandförderer 13 abtransportiert. Nach dem Erhärten des Gipses wird der Strang auf gewünschte Plattenlängen zugeschnitten. Die Platten werden getrocknet, besäimt und gestapelt.

Fig.1

- 13 -

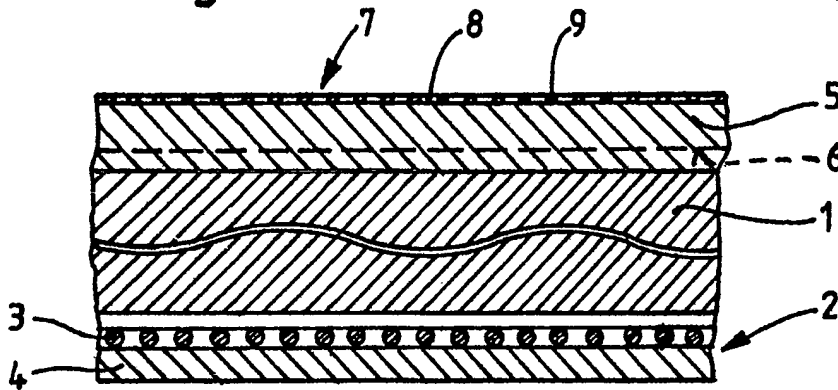


Fig.2

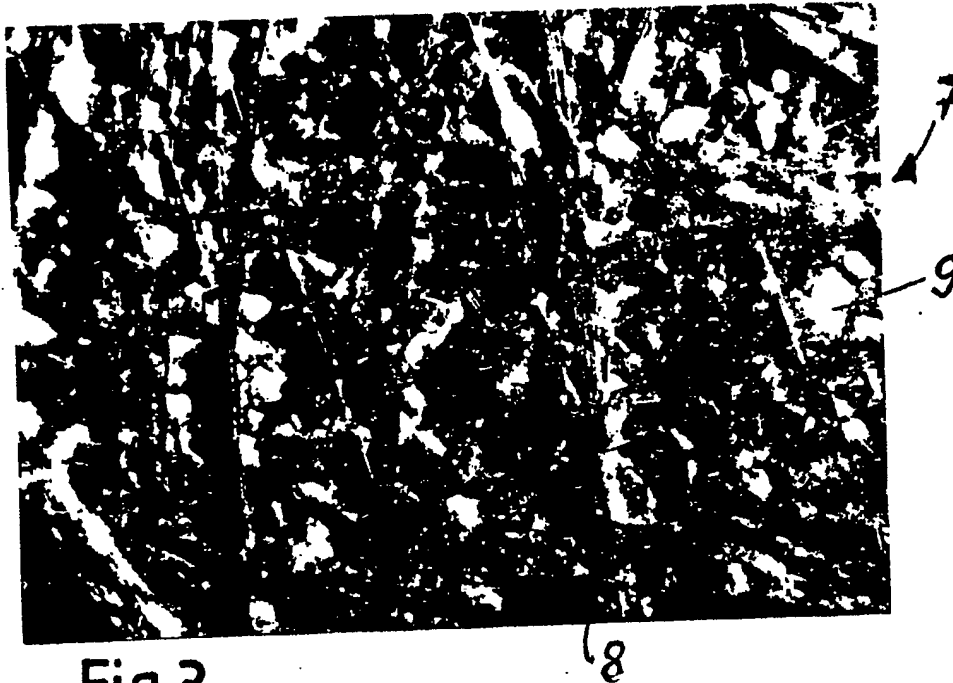
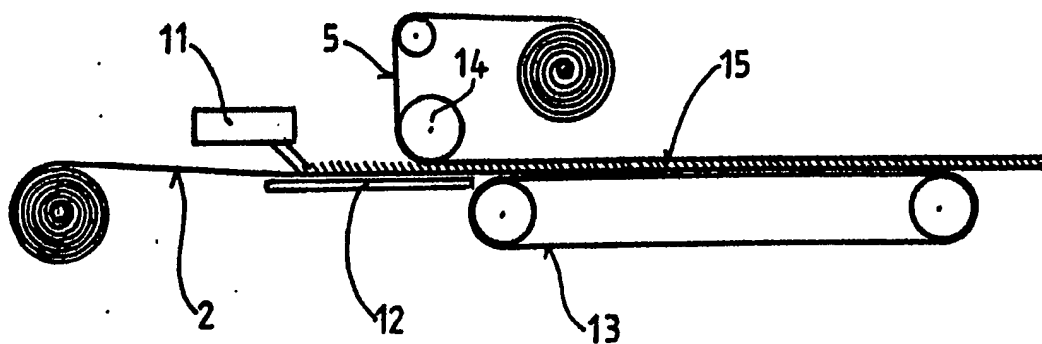


Fig.3



ORIGINAL INSPECTED

# BEST AVAILABLE COPY

1

Code: PTO 92-1659

## GERMAN PATENT OFFICE

PATENT DISCLOSURE 35 08 933 A1

File No.: P 35 08 933.4  
Application Date: March 13, 1985  
Date laid to public inspection: October 9, 1986

### NONCOMBUSTIBLE PLASTERBOARD FROM FIBERGLASS LAYER

[Nichtbrennbare Gipsbauplatte mit Glasfaserlage]

Applicant: Knauf Bros., West German  
Plasterworks

Inventor: G. Neuhauser et al.

Examination request according to § 44 Patent Law has been filed.

### Claims

1. Noncombustible plasterboard plate where the core is formed from a pasty, aqueous mixture based on gypsum; this plasterboard is coated with or joined to a fiberglass layer, in particular a chopped strand mat, sealed against the penetration of the aqueous mixture [sic], whereby the aqueous mixture has penetrated into it [sic], and the outside of the glass fiber layer is provided with a coating of plastic resin adhesive and an additional material, characterized in that the other material



distributed uniformly over the outside of the glass fiber layer (5), is a fine-grain, inorganic material (9) that changes upon application of heat under consumption of energy, and the glass fiber layer (5) provided with this coating (7) is at least poorly inflammable and has an air permeability of at least  $20 \text{ l/m}^2 \cdot \text{second}$  and of most  $1,400 \text{ l/m}^2 \cdot \text{second}$ .

2. Plasterboard plate according to Claim 1, characterized in that at least 98% by weight of the fine-grain, inorganic substance has a grain size of less than 0.2 mm.

3. Plasterboard plate according to Claims 1 or 2, characterized in that the fine-grain, inorganic substance has an average grain size of between  $5 \mu\text{m}$  and  $70 \mu\text{m}$ .

4. Plasterboard plate according to Claim 1, 2 or 3, characterized in that the fine-grain substance releases water vapor when heated.

5. Plasterboard plate according to Claim 4, characterized in that the fine-grain substance is gypsum (calcium sulfate dihydrate).

6. Plasterboard plate according to Claims 1, 2 or 3, characterized in that the fine-grain substance releases carbon dioxide ( $\text{CO}_2$ ) when heated.

7. Plasterboard plate according to Claim 6, characterized in that the fine-grain substance is limestone, dolomite or magnesite.

8. Plasterboard plate according to Claims 1, 2 or 3, characterized in that the fine-grain substance expands when heated.

9. Plasterboard plate according to Claim 8, characterized in that the fine-grain substance is vermiculite or perlite.

10. Plasterboard plate according to Claim 4 or 8, characterized in that the fine-grain substance is a boron mineral like colemanite or pandermite.

11. Plasterboard plate according to one of the preceding Claims 1 to 10, characterized in that the fine-grain substance consists of a mixture of the products described in Claims 4 to 10.

12. Plasterboard plate according to one of the preceding claims, characterized in that the fine-grain substance is applied with a quantity of maximum 100 g/m<sup>2</sup> of glass fiber layer.

13. Plasterboard plate according to Claim 1, characterized in that the plastic bonding agent is a melamine resin, a polyvinylidene chloride or an ethylene-vinylacetate-vinylchloride-terpolymerizate.

14. Plasterboard plate according to one of the preceding Claims, characterized in that the plastic adhesive agent is applied with a quantity of maximum 60 g/m<sup>2</sup> of glass fiber layer.

15. Plasterboard plate according to one of the preceding claims, characterized in that the glass fiber layer provided with the coating, meets the criterion of noncombustibility.

16. Plasterboard plate according to one of the preceding claims, characterized in that the air permeability of the glass fiber layer is between 30 and 700 l/m<sup>2</sup> · second.

### Description

The invention pertains to a noncombustible plasterboard plate, where the core is formed from a pasty, aqueous mixture based on gypsum. This plasterboard is coated with or joined to a fiberglass layer, in particular a chopped strand mat, sealed against the penetration of the aqueous mixture, whereby the aqueous mixture has penetrated into it, and the outside of the glass fiber layer is provided with a coating of plastic resin adhesive and an additional material.

In a known plasterboard plate of this type (DE-OS 20 08 744) a chopped strand mat is tightly joined to the core, whereby some plaster has penetrated into the chopped strand mat. During the processing of this plate, some wear off of the glass fibers will occur that can present an unpleasant stress for the processors, especially when employing manual laborers. This wear is prevented in a different version of the plasterboard plate. Now here, the chopped strand mat bears a paper coating on its outer side, that is usually glued to a synthetic resin bonding agent. This plasterboard plate is produced on the standard sectional, ground conveyor used for the manufacture of sandwich type gypsum plasterboard. Due to the coating, it forms no glass fiber particles during processing. Because of the paper covering, the plasterboard plate is classed neither as a class A1-DIN 4102 construction material (noncombustible) nor as noncombustible according to ISO-IS 1182-1979, because in testing in an oven at 750°C, inflammation did occur. It possesses a relatively low permeability to air or steam.

A plasterboard plate is also known (GB-OS 20 53 779) where a glass fiber layer permeable to the aqueous mixture is immersed deeply under vibration into an aqueous mixture forming the plate core, so that the mixture has penetrated through the glass fiber layer, and forms on the outer side, a coating of inorganic material. The coating of this plasterboard plate exhibits greater permeability for air and/or steam and is noncombustible. However, in the production of said plate, the vibration must be produced that fully immerses the glass fiber layer into the aqueous mixture, or that lets the aqueous mixture penetrate strongly through the glass fiber layer. The production cannot be carried out on a standard sectional, ground conveyor used in the manufacture of sandwich type plasterboard, since the forming station is completely different in this case.

One problem of the invention is thus to create a plasterboard plate of the type described above that is secured against wear off of glass fibers, where the noncombustibility and improved permeability to air and steam are achieved, and so that it can be manufactured on the standard plasterboard plate sectional ground conveyors. The plasterboard plate according to this invention, in solving these problems, is characterized in that the other material distributed uniformly over the outside of the glass fiber layer, is a fine-grain, inorganic material that changes upon application of heat under consumption of energy, and the glass fiber layer provided with this coating is at least poorly inflammable (class B1 DIN 4102) and has an air permeability of at least  $20 \text{ l/m}^2 \cdot \text{second}$  and of at most  $1,400 \text{ l/m}^2 \cdot \text{second}$ , measured according to DIN 53887, using a test surface of  $20 \text{ cm}^2$  and a pressure difference of  $H \text{ 1 mb (100 Pa)}$ .

Due to the joining of poorly inflammable plastic resin adhesive and fine-grain, inorganic material, a coating is developed that allows the plasterboard plate to be classified as noncombustible. The fine-grain material according to this invention, is e.g. a gypsum material, vermiculite or limestone powder, and consumes thermal energy when exposed to heat. The coating per this invention, ensures good air permeability, noncombustibility and producability on standard sandwich type plasterboard sectional ground conveyors, while preventing the troublesome generation of glass fibers.

The fine-grain materials used per the invention, change their consistency under the influence of heat, whereby they absorb energy and thus inhibit the inflammation of the plasterboard plate. For example, under the influence of heat, vermiculite swells up considerably. Gypsum materials release water when exposed to heat. Powdered limestone releases  $\text{CO}_2$  when exposed to heat. Now the term "fine-grain material" also means a powdered material. Quartz sand or other inert substances are not included in the invention.

The gypsum material of the mixture is that commonly used in plasterboard plates. The mixture contains for example, fibers and other constituents and is in a pasty, aqueous, sludgy condition. A standard manufacturing sectional ground conveyor, where the coated glass fiber layer is wound off a roller, will be described below. The glass fiber layer here, means a chopped strand mat, glass fiber batt, and composites of chopped strand mat and glass fiber batt or interlaid scrim. The consistency of the mixture and the density of the layer are tailored to each

7

other so that the plaster slurry does indeed penetrate deeply into the glass fiber layer, but not up to the coating of the layer.

The term "fine-grain" here means that the grain diameter as a rule is not greater than 0.2 mm. It is particularly useful and advantageous when the average grain size rests between 5  $\mu\text{m}$  and 70  $\mu\text{m}$ , preferably between 10  $\mu\text{m}$  and 50  $\mu\text{m}$ .

The enumerated, fine-grain substances are softer, or less sharp-edged than quartz sand. It is particularly useful and advantageous when the fine-grain substance is a crude vermiculite or crude perlite, because these substances swell up to several times their normal volume when heated, and thereby set up a heat-damping, protective coating on the surface.

An additional advantage arises from the use of gypsum or powdered limestone as fine-grain material. Gypsum releases water when heated, and limestone releases carbon dioxide. This process consumes energy and thereby reduces the fire behavior of the synthetic resin binding agent. It is quite especially advantageous and economical to use gypsum from flue gas desulfuring (REA) (scrubbers). The finely powered REA gypsum appears as moist filter cake and can be used without drying and grinding, as the starting material for the production of the coating material, by mixing it with the plastic resin dispersion and adjusting the consistency e.g. by addition of water.

The use of Colemanite or similar boron minerals, combines two advantages, since it releases both water and also expands with powerful increase in volume upon exposure to high temperatures.

The selection of the synthetic resin binding agent is also governed by the fire behavior. It should be poorly inflammable. Favorable compounds for this are melamine resins, polyvinylidene chloride, and also terpolymerizates of ethylene-vinyl acetate-vinyl chloride.

The synthetic resin adhesive can be applied to the desired thickness e.g. by using a wiper or roller. The quantity of synthetic resin adhesive to be applied per  $m^2$  to the glass fiber layer will depend on the nature of the surface of the glass fiber layer, and also on the type and granulation of the fine-grain material. However, it is particularly useful for the synthetic resin adhesive to be applied in an amount of maximum 60 g/m<sup>2</sup> of glass fiber layer. Applied quantities between 10 and 50 g/m<sup>2</sup> are preferred.

For the production of the coated bonded fiber fabric, first the bonded fiber fabric will be produced in the usual manner, and it is then coated with a mixture of synthetic resin and inorganic material. The mixture will be wiped or rolled onto the surface of the bonded fiber fabric. As synthetic resin binding agent, we can use for example, melamine resins or polyvinylidene chloride. It would also be possible to use adhesive dispersions based on vinyl chloride-vinyl propionate-styrene-acrylate copolymers. The mass ratio between plastic resin and inorganic material will depend on the latter. For example, for vermiculites, only a little plastic resin is needed (10% and less), for finely powdered gypsum, the percentage of synthetic resin is greater (30-70%).

The quantity per  $m^2$ , or the density of the applied, finely powdered substance, is governed for instance, by the desired

noncombustible properties. However, it is particularly useful and advantageous for the finely powdered material to be applied in an amount from 20 to 80 g/m<sup>2</sup>. The glass fiber layer provided with the coating, should best meet the criteria of noncombustibility (class A2 - DIN 4102).

The air permeability is measured on the coated layer before bonding it to the plate core. As a measurement method, we use that of DIN 53887. The test surface of 20 cm<sup>2</sup> will be exposed to a pressure difference of 1 mb (100 Pa). It is particularly useful and expedient for the air permeability to be at least 30 l/m<sup>2</sup> · second, and at most 700 l/m<sup>2</sup> · second. These values enable a good and fast drying of the plasterboard plate after forming.

The armored glass fiber layer per the invention can be produced for example, by first applying the synthetic resin adhesive to the glass fiber layer, and then scattering on the finely powdered material. In a different type of manufacture, synthetic resin adhesive and finely powdered material are mixed, and then applied to the glass fiber layer. \*The synthetic resin adhesive is not a solid, complete coating that covers the outside of the glass fiber layer, but rather it only covers the outer-lying glass fibers. Although single grains of the fine-grain material can touch each other, the distance between neighboring grains is in the majority of cases, at least as great as the diameter of the largest grains.

Based on the figures, the invention will be explained in detail below. The figures show:

Figure 1: A schematic cross section through a plasterboard plate



Figure 2: A photograph of the top view of a section of one of the two surfaces of the plasterboard plate according to Figure 1, and

Figure 3: A schematic side view of the forming (shaping) station of a standard sectional ground conveyor for the manufacture of the plasterboard plate according to Figure 1.

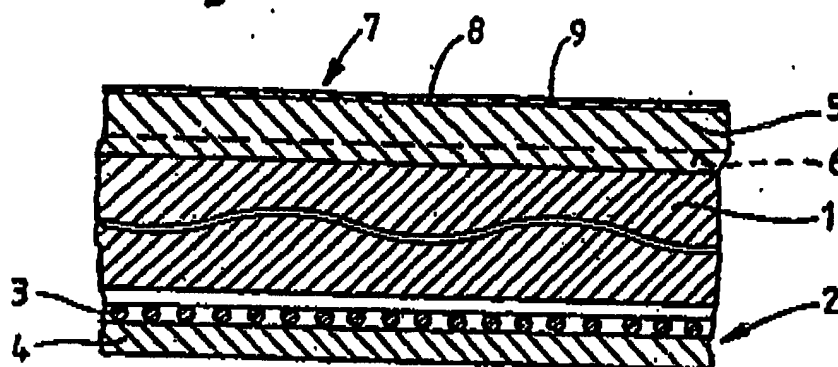
According to Figure 1, a plasterboard plate has a core 1 that is coated on one surface with a glass fiber layer 2, that is formed by a glass filament interlaid scrim 3 and a chopped strand mat 4 glued to it. The glass filament interlaid scrim 3 is embedded in the core 1 to bond this glass fiber layer 2 to the core.

At the other surface, the core 1 is coated with a glass fiber layer 5 in the form of a chopped strand mat that is bonded to the core, where its material when still in the liquid state, has penetrated into the chopped strand mat up to the dashed line 6.

This glass fiber layer 5 is provided on the outside with an armoring coating 7 against wear off of glass fibers and thermal effects. The armoring 7 is composed of a synthetic resin adhesive 8 that envelops or coats the single fibers of the glass fiber layer, whereby the structure of the surface of these coated fibers is enhanced. On this side, the grains of the fine-grain substance 9 are located; these grains are distanced from each other and held by the synthetic resin adhesive 8. Figure 2 shows the outermost fibers 10 and the fine grain material 9. The photograph in Figure 2 is an enlargement of about 1:100.

In accordance with Figure 3, the mixture used in the production of the gypsum core moves from a mixer 11 to a forming table 12 on which a glass fiber layer 2 is applied, that is unwound from a roll. A roller 14 located above and at the beginning of the belt conveyor 13, forms the mixture into an extruded plate 15. The other, strip-like glass fiber layer 5 will be pulled off a roll, run past the roller 14 and placed onto the upper side of the extruded plate 15. The extruded plate is then transported off with the belt conveyor 13. After hardening of the plaster, the lane can be cut to the desired plate lengths. The plates are then dried, squared and stacked.

Fig.1



12

Fig.2

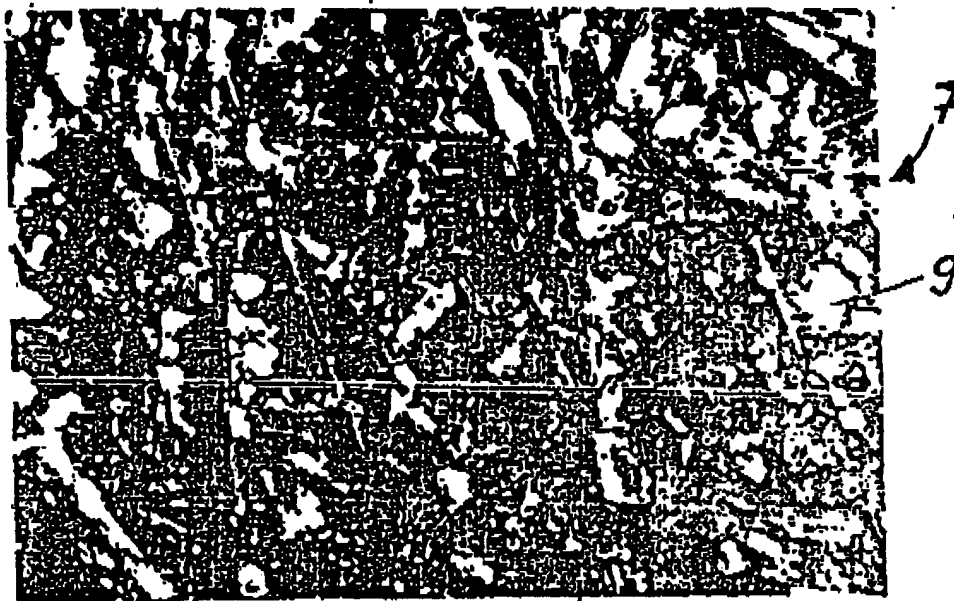
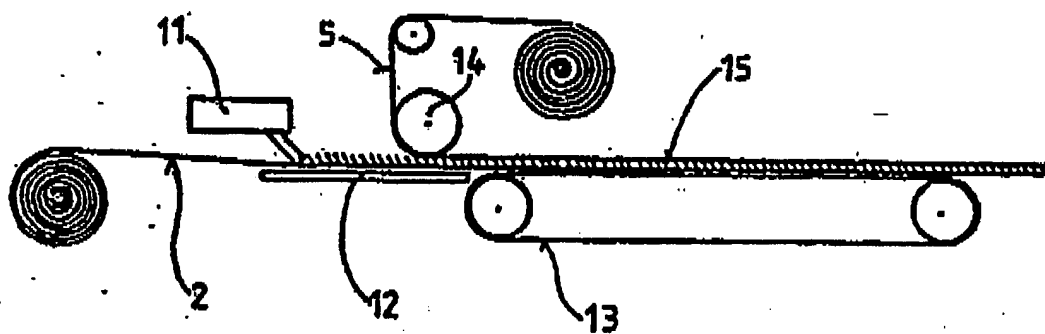


Fig.3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**